REVISTA *info* ELECTRICA

Numarul 1 – Anul 2006

Cuprins

Editorial

Bun venit acestei reviste ! – de Ion Calota

Noutati – Inovatii

Microgrilele pot revolutiona retelele electrice – de Mihai Surducan

Energetica

Servomotorul – de Adrian Geana

Calitatea energiei electrice – partea 1 – de Gelu Gurguiatu

Regulatoare automate pentru compensarea puterii reactive – de Sorin Morancea

Proiectare in actionarile electrice – de Adrian Geana

Aplicatii si practica

Instalatiile electrice din spatiile commune – de Ionut Iosub

International

Cel mai mare baraj din lume – de Mihai Surducan

Istoria electricitatii

Barajul Vidraru – constructie monumentala – de Ion Calota

Editorial

Bun venit acestei reviste !

Consideram ca aceasta aparitie reprezinta un eveniment major in lantul proiectelor, incepute cu ***Portalul Electric***, de la prima pana la actuala sa varianta www.PortalElectric.Ro , si continuate cu ***Clubul Electricienilor***. Astfel ***Revista InfoELECTRICA*** intregeste triumviratul de reclama, colaborare si informatie care se simt necesare in activitatile din domeniul electric, si este apogeul celorlalte , incununarea tuturor eforturilor si a pasiunilor celor ce activeaza sau au afinitati in aceasta bransa speciala. Ce cuvant frumos acesta, bransa electricienilor, ce mandrie sa faci parte din ea ! Poate ati observat dar tot timpul electricienii sunt priviti intr-un fel aparte, ca o specie deosebita. Asta poate si pentru ca lucreaza cu lucruri asa de nedefinite, cum este curentul electric, care nu se vede, nu are miros, este atat de misterios si de aceea cu atat mai periculos. De neinteles este ca electricianul este privit doar ca un salvator in momentele critice nu si ca un creator de securitate. Din vina cui ,ar fi multe de povestit.. Aura celui care manevreaza materia energiei electrice naste o multime de povesti. Un soi de eroism fantastic. Iar lumea electricitatii este plina de imaginar si de simboluri. Pe cat de tehnica este aceasta lume pe atat de fascinanta. De aceea o sa intalniti, ca si in paginile acestei reviste, o multime de oameni daruiti total fenomenului electric. Am avut norocul sa gasesc acesti oameni extraordinari, care chiar si in lipsa unor recompense financiare ne-au pus la dispozitie materiale cu un continut foarte bun, care precis vor interesa cititorii acestei publicatii. Nu-i pot enumara pe toti, dar ii veti regasi printre semnatarii articolelor respective. Un colaborator foarte important fara de care nu as fi reusit lansarea revistei este redactorul sef coordonator, Adrian Geana , cu care am intrat intr-o afinitate benefica acestui proiect ,si precis si a proiectelor care vor urma. Vorbind de simboluri sau mai bine zis de nevoia de simboluri, de lucruri care sa uneasca pe lucratorii aceleiasi branse, mi-am reamintit de un simbol poate pe nedrept uitat sau neglijat, chiar daca vine din vremuri tulburi. Este vorba de ***Statuia Energeticianului*** de langa barajul de la Vidraru. Construita ca un simbol al victoriei omului asupra propriei sale neputinte, a reusitei domesticirii naturii potrivnice , ea este ca un apel la unitatea umana intr-o forta

indestructibila. Am preluat si pus imaginea sa pe coperta numarului inaugural al revistei pentru a simboliza unirea sub acelasi acoperis a tuturor celor care vor miscarea inainte a lumii electricitatii din Romania. Pentru ca ,repet, aceasta revista a fost scrisa cu pasiune si entuziasm. Nu dati cu pietre ci mai bine puneti si dvs o caramida la aceasta constructie. Doresc mult succes de acum incolo ***Revistei InfoELECTRICA*** , redactorilor, colaboratorilor si sustinatorilor ei,
Ne intalnim si la urmatorul numar !

Ion Calota , **manager revista InfoElectrica si www.PortalElectric.Ro**

Noutati – Inovatii

MICROGRILELE POT REVOLUTIONA RETELELE ELECTRICE

Autor *Mihai Surducan* - Altermedia – http://ro.altermedia.info

MICI RETELE de generatoare, grupate in “microgrile” pot transforma reteaua electrica in acelasi mod in care Internetul a revolutionat comunicatiile, concluzioneaza un studiu efectuat de cercetatori de la Universitatea din Southampton si citat de BBC.

Microgrilele sunt retele mici care aprovizioneaza comunitatile cu electricitate si energie termica. Acestea pot duce la economii substantiale si la reducerea emisiilor de noxe fara schimbari dramatice in stilul de viata al oamenilor considera oamenii de stiinta. De asemenea, ele pot integra foarte usor surse alternative de energie, cum ar fi cele eoliene sau fotovoltaice. “Am reduce 20 pana la 30% din emisii fara ca cineva sa observe”, a declarat Dr. Tom Markvart, conducatorul studiului, pentru BBC. “O microgrila e un ansamblu de generatoare mici racordate la un ansamblu de utilizatori din proximitate”, a explicat Dr Markwart. Cablurile electrice subterane pot fi transformate intr-o grila inteligenta folosind software performant si tehnologii de varf. Microgrilele pot fi detinute si pot servi comunitati mici ori chiar companii mari.

Unele grupari ecologiste, printre care si Green Alliance, au facut incercari sa popularizeze microgenerarea energetica prin boilere micro-CHP (putere si caldura combinate), mini turbine eoliene sau celule fotovoltaice.
Unitatile micro-CHP transforma caldura care normal este evacuata prin cosuri, in electricitate, iar orice surplus e trimis apoi in reteaua nationala.

Microgrilele sunt concepute pentru comunitati mici, pentru a alimenta o scoala sau o strada spre exemplu, si satisfac mult mai eficient cererile fluctuante de energie electrica, cu care o retea nationala nu se poate descurca.
“Am vrut sa vedem ce fel de sistem energetic am construi intr-un mod ideal azi, in secolul XXI, ca raspuns la presiunile curente pentru un consum energetic mai mare”, a spus Dr. Markvart. “Am cautat un model in care sectorul energetic sa poata evolua in timp ce emisiile se reduc.”
Dr. Markvart si colegii sai au construit un model computerizat care sa testeze viabilitatea unor astfel de retele mici, combinand unitati micro-CHP si celule fotovoltaice. “E ca si cum am compara vechile retele telefonice cu ce avem azi”, a declarat el in urma studiului.
Instalarea de microgrile nu inseamna neaparat ca toata reteaua trebuie refacuta, iar pentru tarile in curs de dezvoltare, sistemul e binevenit, deoarece cladirile si-ar putea genera energie pentru consum propriu, fara nevoia construirii unei infrastructuri energetice imense.
In timp ce costul tehnologiilor alternative scade si eficienta lor creste, microgrilele devin o solutie din ce in ce mai viabila. Emisiile de gaze de sera si alte noxe ar scadea semnificativ daca microgeneratoarele ar fi alimentate de hidrogen, lumina solara sau vant, considera dr. Markvart.
De asemenea, se pierde multa energie in intregul proces clasic de producere al electricitatii. “Se creeaza o cantitate imensa de caldura in timpul procesului. Caldura e un deseu in acest caz si se scapa de ea”, a explicat el. “Doar a proximativ 30 pana la 40% din energia primara ajunge electricitate; 60 pana la 70% se pierde prin cosuri. Nu are nici un uz practic fiindca nu e nimeni in jurul centralei electrice care sa aiba nevoie de caldura.”
Unitatile micro-CHP pot rezolva in mare parte aceasta problema, prin inlocuirea centralelor obisnuite de apartament. Conform estimarilor facute, pana in 2020, in Marea Britanie se pot instala pana la 8 milioane de astfel de aparate, alimentand o treime din energia necesara comunitatii.
“Am putea avea microgrile maine. Tehnologia exista”, a declarat dr Markvart.

Energetica

SERVOMOTORUL

Autor *Adrian Geana* **InfoElectronica.Ro**

Servomotoarele se intalnesc in special la echipamente de automatizare sau sisteme automate de un animit grad, pentru siplificarea intelegerii (plecand de la ideea ca avem un material introductiv) vom lua in discutie servomotoarele mai frecvent intalnite si raportate la specificul revistei.

Servomotorul intr-un sistem automat , are rolul de a transforma un semnal electric de comanda intr-un cuplu electromagnetic ce se finalizeaza intr-o miscare de rotatie a arborelui sau, care antreneaza mecanismul ce realizeaza operatia dorita.
Acesta se poate clasifica in functie de sistemul automat in care functioneaza, adica :
caracterul sarcinii; viteza; puterea; tensiunea si frecventa de alimentare.

Cand se propune alegerea unui servomotor se are in vedere care sunt cerintele impuse de sistemul automat in care functioneaza.
Principalele calitati care trebuie sa le aiba un servomotor sunt :

- posibilitatea reglajului de viteza ;
- stabilitatea si siguranta in exploatare ;
- liniaritatea caracteristicilor de reglare ;
- absenta autopornirii ;
- cuplu electromagnetic mare la pornire ;
- putere de comanda mica ;
- viteza de raspuns mare ;
- gabarit si greutate mica ;

Servomotoarele se pot clasifica de asemenea in :

- servomotoare de curent continuu ;
- servomotoare asincrone ;

Servomotoare de curent continuu.
Caracteristica principala a servomotoarelor de curent continuu este posibilitatea reglarii continue a vitezei in limite largi, cu ajutorul unor echipamente simple.

Acest gen de servomotoare este preferat acolo unde se cere un reglaj continuu de viteza, cand sarcina prezinta variatii cu socuri frecvente.

Din punct de vedere constructiv servomotoarele de curent continuu prezinta aceleasi elemente ca si masinile de curent continuu clasice. Particularitatile constructive se regasesc in :

- gabarit redus ;
- moment de inertie redus ;
- gama mare de viteza la care poate functiona ;

Dupa tipurile constructive servomotoarele se pot imparti in motoare cu rotor cilindric ; cu rotor disc ; cu bobina mobila.

La randul lor servomotoarele cu rotor cilindric pot fi : cu excitatie electromagnetica, cu magneti permanenti sau hibride, avand ambele tipuri de excitatie.

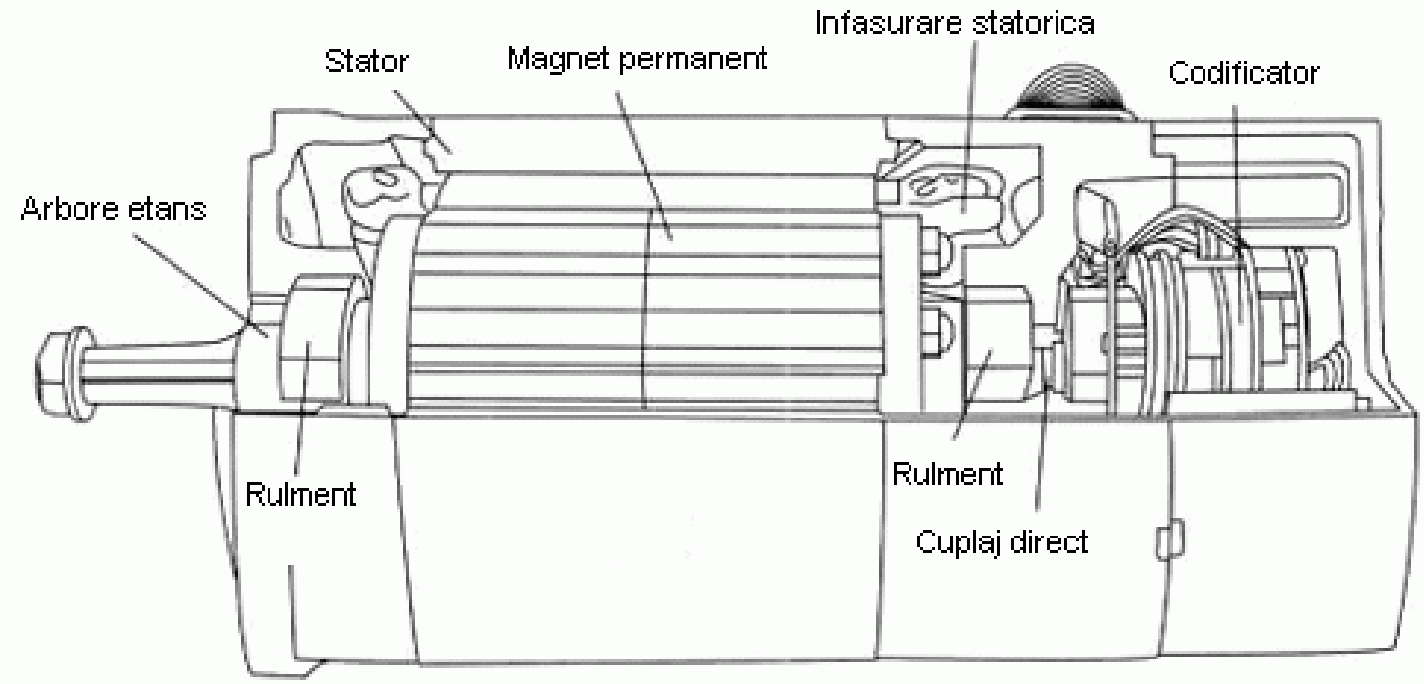
Servomotoarele cu excitatie electromagnetica sunt construite in general pentru puteri mai ridicate. Acestea sunt inlocuite tot mai frecvent cu motoare care au magneti permanenti.
Circuitul magnetic al acestui tip de motor este realizat din tole de otel electrotehnic.
Motoarele cu excitatie prin magneti permanenti se deosebesc constructiv in functie de materialul magnetului utilizat. Datorita campului coercitiv redus, magnetii au lungimi mari si ,in cele mai multe cazuri, magnetizarea se face in interiorul masinii cu ajutorul unor bobine speciale plasate in jurul magnetilor permanenti.

Motoarele din categoria ‘’hibrida’’ cu magneti permanenti si excitatie electromagnetica sunt utilizate unde se cere ca coeficientul de tensiune-cuplu al servomotorului sa fie variabil in anumite limite. Geometria rotorului acestor servomotoare este intrucatva diferita de aceea a masinilor clasice, pentru reducerea momentului de inertie. Valorile tipice ale rezistentei rotorului si ale inductivitatiilor se incadreaza in domeniul 0,2-1,5 Ω si 0,7-4 mH.

Comanda servomotoarelor de curent continuu se face prin modificarea tensiunii de alimentare rotorica. Tensiunea variabila se obtine cu tranzistoare de putere sau tiristoare.
Semnalele de comanda a servomotoarelor sunt amplificate de urmatoarele tipuri de circuite (amplificatoare) : liniare, cu modulatie in latime (impuls), redresor comandat.

Servomotoare asincrone.

Intr-un sistem automat, servomotoarele de curent alternativ asincrone, au aceeasi functie ca si servomotoarele de curent continuu.
Rolul este de antrenare a diverselor sarcini mecanice.
Avantaje: simplitate, robustete, cuplu de frecari mai mic, mai silentioase, mai sigure, mai ieftine.
Dezavantaje: randament mai scazut, factorul de putere coborat, greutate mai mare, comanda mai dificila.
O schita de principiu a unui servomotor se poate vedea in figura de jos.



Energetica

Calitatea Energiei Electrice

Autor Drd ing. *Gelu GURGUIATU* Universitatea Galati

Energia electrica este o marfă pe care o cumpărăm cu toţii aşa cum ne este ea furnizată de către operatorul de furnizare. Spre deosebire de toate celelalte mărfuri, la care ne punem problema calităţii acestora la achiziţionare, şi avem posibilitatea de a alege, in ceea ce priveşte calitatea energiei electrice aceasta depinde de cum se face negocierea intre furnizor si consumator. De asemenea, daca la orice alte produse putem spune despre calitate ca ridica preţul, în cazul energiei electrice se poate spune ca respectând anumite standarde de calitate preţul acesteia reflectat in bugetul consumatorului poate chiar sa scadă.

Calitatea energiei electrice trebuie abordata bidirecţional, atât din perspectiva consumatorului cât şi din perspectiva furnizorului.

Daca până nu demult, problema calităţii energiei respectiv perturbaţiile apărute în reţelele electrice era pusă pe seama receptoarelor dezechilibrate neliniare de mare putere (instalaţii de sudare, cuptoare cu arc electric, tracţiune electrica etc.) în ultima perioadă s-a constatat că, alături de acestea la producerea regimurilor perturbante, mai ales periodic nesinusoidale participă şi o diversitate mare de receptoare de mică putere (0,1 – 1kW), dar a căror putere însumată conduce la valori comparabile cu cele ale marilor consumatori, printre acestea fiind: maşini de spălat automate, congelatoare, frigidere, instalaţii de aer condiţionat, calculatoare de birou, imprimante, faxuri, copiatoare etc.

Majoritatea dintre acestea prezintă la intrare sisteme de alimentare a echipamentelor electronice cu surse în comutaţie, fapt care conduce la deformarea curbelor de tensiune si de curent.

In aceste condiţii, compensarea puterii reactive in nodurile reţelelor de distribuţie şi in general controlul puterii reactive în sistemele electrice de putere nu poate fi efectuată separat de echilibrarea sarcinii si filtrarea armonicilor. Luarea unor masuri unilaterale poate afecta defavorabil calitatea energiei electrice.

In ceea ce priveşte calitatea energiei electrice, indiferent cum aceasta este percepută: calitatea produsului energie electrica, calitatea serviciului de alimentare cu energie electrica, calitatea sistemului automat ierarhizat în care se produce energia electrică, ea este apreciată pe baza indicatorilor de calitate, indicatori de

calitate ce pot fi specifici sau globali. Având în vedere dezideratele de interconectare a sistemului energetic național cu sistemul energetic european se manifestă tot mai pregnant preocupările de modernizare, eficientizare şi îmbunătățire a calității alimentării cu energie electrică.

Calitatea alimentării cu energie electrică este influențată de două grupe de fenomene: fenomene aleatoare (supratensiuni tranzitorii, întreruperi de scurta şi lungă durată, goluri de tensiune) şi fenomene permanente şi semipermanente (variații rapide sau lente de tensiune, nesimetrii de curent şi tensiune, armonici generate). Dintre acestea printre cele mai frecvent întâlnite şi cu efecte mai importante sunt: prezenta armonicelor de curent şi a armonicelor de tensiune precum si nesimetriile tensiunilor si curenților de alimentare.

Exemplu de eficienta energetica după instalarea unui sistem automat de compensare a energiei electrice reactive

Se doreşte eficientizarea din punct de vedere energetic a unei fabrici de produse de panificație care are o putere instalata de 40 kVA.

După efectuarea măsurătorilor privind eficienta energetica in cadrul unei fabrici de produse de patiserie a fost necesara instalarea unui sistem de compensare a energiei reactive.

Pentru evidențierea eficientei sistemului propus, se analizează consumul de energie reflectat prin costul energiei electrice pe o perioada de trei luni consecutive, deoarece sistemul de compensare s-a instalat pe parcursul celei de a-II-a luni. In acest fel se pune in evidenta costul energiei electrice in cele trei situatii:

- fara sistem de compensare;
- cu sistem de compensare conectat parțial;
- cu sistem de compensare conectat pe toata perioada.

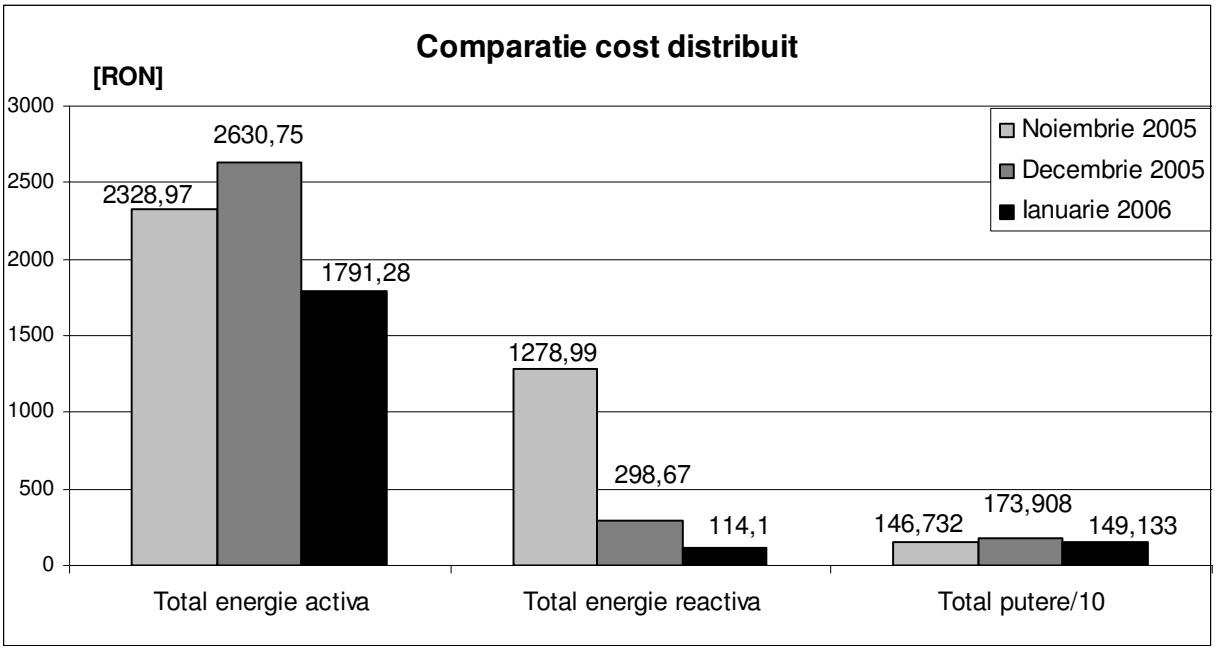


Fig.1 Comparație cost distribuit

Se poate observa in fig. 1 eliminarea costurilor cu energia reactiva. Trebuie menționat ca in cele 2 luni de referința – noiembrie 2005 si ianuarie 2006 - nu a m avut același consum de energie activa ceea ce trebuie luat in considerare atunci când judecam economia adusa de sistemul de compensare a energiei reactive, diferența de consum de energie reactiva fiind de 23,1%

Cumulând toate plățile care se fac printr-o factura de energie electrica ajungem la situația prezentata in fig. 3

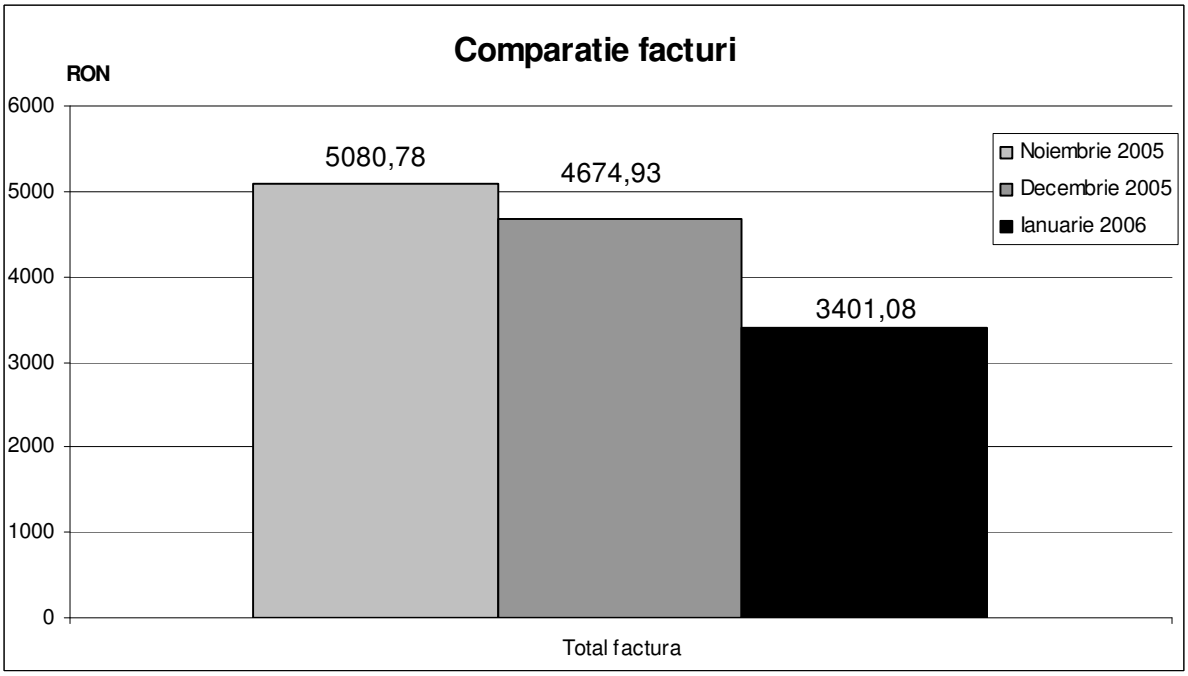


Fig. 2 Comparație facturi

După un calcul simplu, rezulta o economie reala care tine cont si de consumul util de energie si de indexarea preţului energiei electrice de 24,76% aşa cum se arata si in fig. 3.

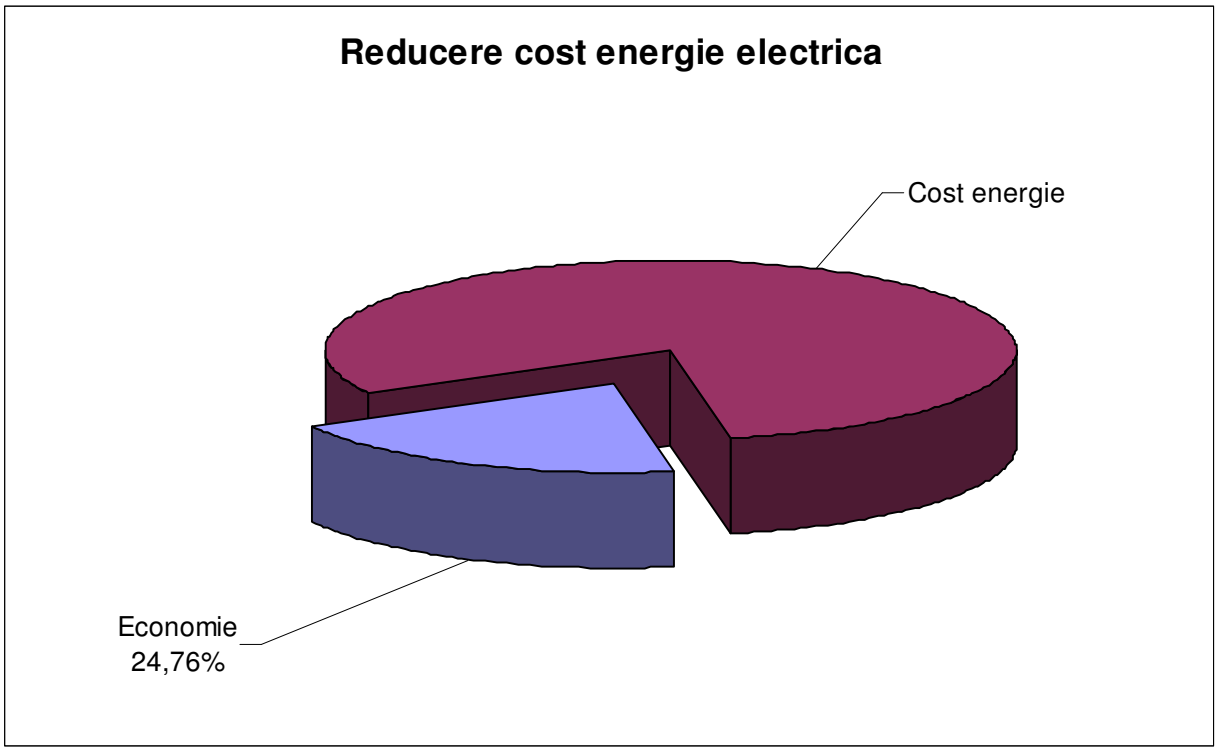


Fig. 3 Economia de energie

Energetica

REGULATOARE AUTOMATE PENTRU COMPENSAREA PUTERII REACTIVE

Autor *Ing. Sorin Morancea* SC MELIOR ELECTROINSTAL SRL HUNEDOARA

În cadrul sistemului energetic consumul de **putere reactivă** este determinat de: receptoarele electrice şi pierderile din liniile şi transformatoarele electrice. Receptoarele care consumă energie reactivă într-o instalaţie industrială sunt: tranformatoarele electrice, motoarele electrice asincrone cuptoarele cu inducţie, cuptoarele electrice cu arc, echipamentele electronice de putere (invertoare, redresoare, convertoare).

Motoarele electrice consumă energie reactivă din cauza **factorului de putere** redus şi funcţionării la altă sarcină decât cea nominală (redusă sau în gol)

Consumul de **putere reactivă** afectează sistemul energetic (producere, transport, distribuţie şi utilizare) prin: creşterea pierderilor de putere activă şi

reactivă la producerea şi transportul energiei electrice, creşterea pierderilor de tensiune, creşterea curentului permanent de scurtcircuit, cheltuiele cu plata energiei reactive.

Mărimea care caracterizează consumul de putere reactivă este **factorul de putere, cosφ** care se defineşte, într-un circuit de curent alternativ, ca raportul dintre puterea activă P şi puterea aparentă S. (φ este unghiul dintre tensiune şi curent)

$$\cos\varphi = K = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$$

În practică se calculează **valoarea medie ponderată**, pe un anumit interval de timp (o lună, trei luni, un an, etc.), a factorului de putere, astfel:

$$\cos\varphi = \frac{W}{\sqrt{W^2 + W_r^2}}$$

În care: $W = \int_0^t P\,dt$ este energia activă, [W.h sau kW.h]

$W_r = \int_0^t Q\,dt$ este energia reactivă, [VAR.h sau KVAR.h]

Valoarea factorului de putere pe care trebuie să o realizeze un consumator se numeşte **factor de putere neutral** şi are valoarea cosφ = 0,92. O valoare scăzută a factorului de putere determină un consum ridicat de energie reactivă şi efecte defavorabile asupra întregului proces de producere, transport, distribuţie şi utilizare a energiei electrice.

Valoarea factorului de putere cu care funcţionează centralele şi reţelele electrice depinde de valoarea factorului de putere al instalaţiilor de utilizare alimentate din aceste reţele. Din acest motiv utilizatorul trebuie sa aleagă măsuri tehnice sau organizatorice pentru îmbunătăţirea factorului de putere, urmărindu-se prin aceasta reducerea consumului de putere reactivă şi deformantă.

Efectele scăderii factorului de putere:

- creşterea pierderilor de putere în rezistenţa conductoarelor instalaţiilor de producere,

  transport, şi distribuţie a energiei electrice. Pierderile de energie totale sunt:

$$\Delta W = \frac{R}{U^2} \int_0^t (P^2 + Q^2)\,dt$$

- necesitatea supradimensionării instalațiilor. De exemplu pentru cosφ = 0,7 (valoarea uzuală pentru instalațiile industriale) instalațiile trebuie să fie supradimensionate cu peste 40% față de cazul când cosφ = 0,92.
- reducerea posibilităților de încărcare cu putere activă a instalațiilor
- creşterea căderilor de tensiune în instalațiile de transport şi distribuție (în linii electrice şi în transformatoare)

$$\Delta U = \frac{R}{U} P + \frac{X}{U} Q$$

Se poate arăta că pentru valori ale factorului de putere mai mici de 0,7 – 0,8 căderile de tensiune inductive depăşesc căderile de tensiune ohmice, aceste căderi de tensiune neputând fi micşorate prin alte metode decât prin reducerea puterii reactive (deci creşterea factorului de putere).

- creşterea curentului permanent de scurtcircuit
- cheltuiele anuale ridicate datorate consumurilor de energie reactivă.

În continuare vom prezenta compensarea factorului de putere cu baterii de condensatoare comandate de regulatoare automate.

1. Schema de comandă automată

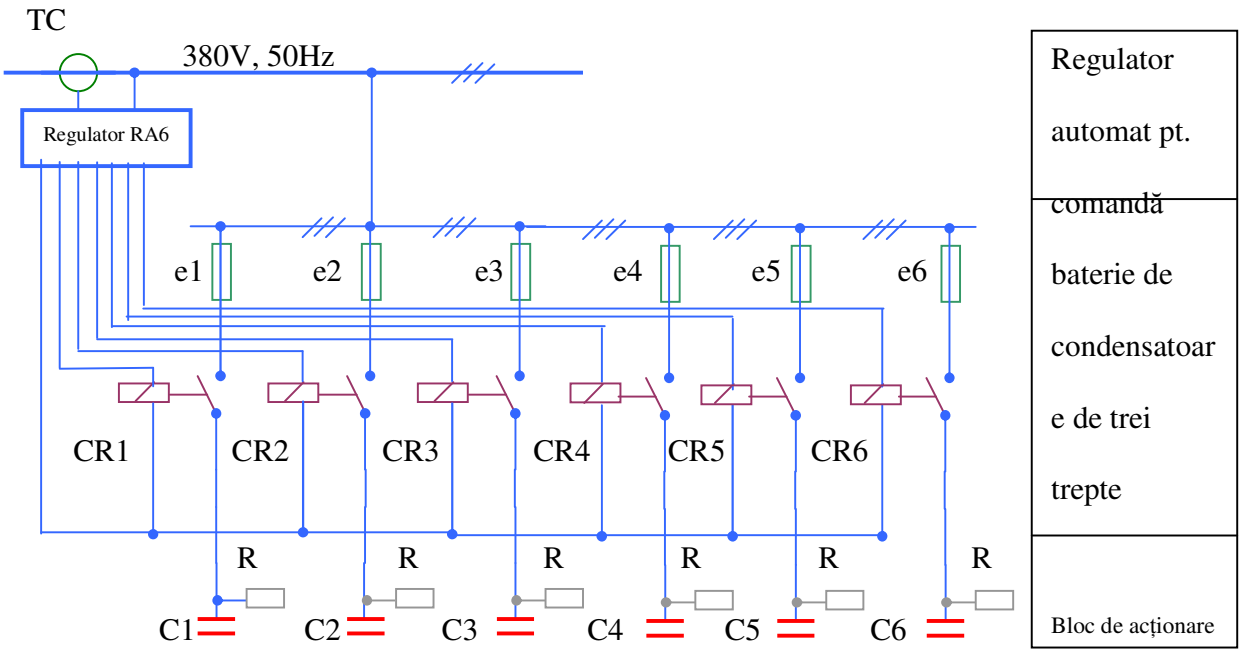


Fig.1. Schema instalației automate de compensare cu şase trepte

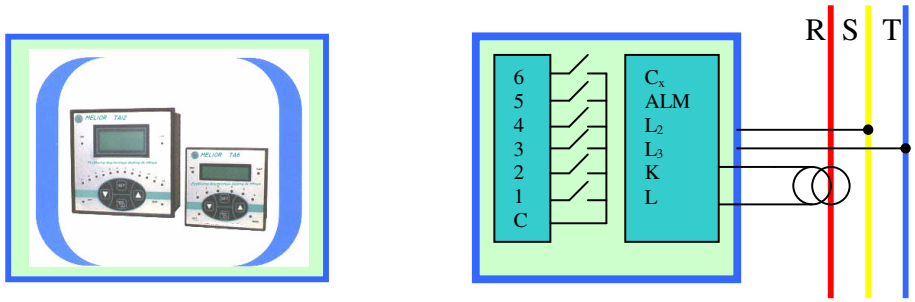
Comanda automată a comutarii treptelor se face **cu regulatorul automat RA6 (şase trepte) sau RA12 (doisprezece trepte),** Fig.1. Acesta măsoară parametrii instalaţiei: tensiune, curent cosφ şi în funcţie de valorile acestora comandă introducerea sau scoterea din circuit a treptelor de condensatoare (C1,C2,C3,C4,C5,C6) prin intermediul contactoarelor. de energie reactivă (CR1,CR2,CR3,CR4,CR5,CR6).

2. Regulatorul automat RA6 au RA12

Regulatorul pentru compensarea factorului de putere este proiectat astfel încât să realizeze o măsurare corectă a mărimilor electrice şi să se poate vizualiza prin caractere alfa-numerice mărimea electrică măsurată. Utilizând tehnici digitale de filtrare a semnalelor, acesta poate separa de celelalte componente armonice componentele sinusoidale ale tensiunii şi curentului , pe care este măsurată defazarea. Pe rândul de sus al ecranul aparatului apare mărimea la care se face referinţă iar pe rândul de jos valoarea corespunzătoare.

Regulatorul se instalează astfel: Fig. 2, a, şi b.

- INTRARE: curentul de linie se măsoară printr-un transformator de curent (TC montat pe faza R) conectat la bornele L şi K iar tensiunea de linie direct pe fazele rămase (S şi T)
- IEŞIRE: contacte pentru comanda treptelor bateriilor de condensatoare (6 contate pentru RA6 şi 12 contacte pentru RA12) sunt ND şi un contact pentru alarmă (care se poate seta NÎ sau ND independent)



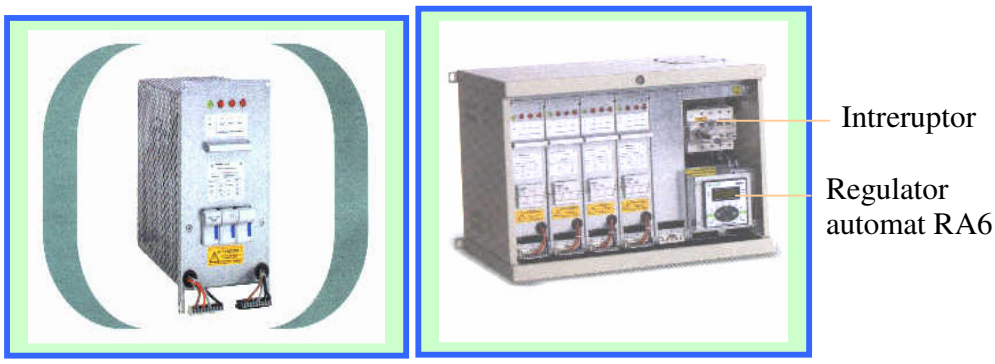
a) b)

Fig. 2 Regulator automat pentru comanda treptelor de condensatoare.

a) regulatorul RA12 şi RA6. b) Schema de legare în circuit a regulatorului RA6

Caracteristici:
- intrarea ampermetrică pe TC, standard / 5A
- setarea curentului primar de la 5A la 10000A
- frecvența de alimentare 50Hz
- măsurarea valorilor eficace ale tensiunii şi curentului
- setarea factorului de putere cosφ de la o,85 ind la 0,95 cap
- setarea kvar pentru fiecare baterie de la 0,1 la 6000
- setarea timpului de reconectare
- ecran cu 16 caractere, 2 rânduri cu retroluminare
- sarcina contacte 8A, $250V_{ca}$
- temperatura de funcionare $0^0 – 55^0C$
- grad de protecție frontală IP41; cu calotă IP54

3. Module pentru compensarea factorului de putere. Pentru o bună flexibilitate în realizarea tablourilor cu baterii de condensatoare propunem grupuri modulare, complet independente compuse din: baterie de condensatoare, contactoare şi siguranțe de protecție, aceste module sunt prevăzute cu conectori de putere şi comandă şi se montează în dulapuri metalice prevăzute la rândul lor cu conectori. Se pot realiza astfel orice configutație de tablouri. (Fig3)



a) b)

Fig.3. Modul automat independent (compus din condensatoare, contactori, siguranțe şi leduri de semnalizare); a) Vedere modul; b) Tablou echipat cu patru module, regulator RA6 şi întreruptor

Caracteristici:
- Grad de protecţie IP20
- Material: tablă zincată
- Condensatori U_n = 400/440V
- Dispozitiv împotriva exploziei
- Contactori de energie reactivă, număr demanevre 10^6

Sistemul cu module debroşabile oferă avantajul înlocuirii acestuia uşor în cazul unui defect fără ca restul tabloului să fie afectat sau decuplat de la reţea. Puterea totală a tabloului fiind egală cu suma puterilor modulelor independente instalate în tablou.
Spaţiul redus nu ne permite să detaliem subiectul. vă putem oferi consultanţă tehnică pentru determinarea factorului de putere cât şi soluţia optimă de îmbunătăţire a factorului de putere.

Bibliografie:
1. MORANCEA, S., Instalaţii electrice industriale, *Editura Corvin, Deva*, 2004
2. PETRESCU, Gh. Ş.a., Manualul inginerului electrician, *Editura Tehnică, Bucureşti*
3. COMŞA, D., Proiectarea instalaţiilor electrice industriale, *E.D.P., Bucureşti,* 1983
4. BALAURESCU, D., Îmbunătăţirea factoruluii de putere, *Editura tehnică, Bucureşti.*
5. VAREL, Automatic power factor improvement equipment, 2004

Energetica

PROIECTARE IN ACTIONARILE ELECTRICE

Autor *Adrian Geana* **InfoElectronica.Ro**

Nu putem trata actionarile electrice moderne ca ceva independent, ele fiind legate de diferitele domenii ale stiintelor tehnice.
Ansamblul “masina electrica-convertoare-controler-intreruptoare-PC cu soft dedicat” formeaza dispozitivele de baza ale actionarii.
Iar masinile electrice sunt actionate dupa un set de operatii programat.Traductoarele electrice, mecanice si electromecanice impreuna cu

rutinele de test permit efectuarea comparatiilor, asigurand in acest mod acuratetea operatiilor masinii..
Figura 1 prezinta structura de baza a unei actionari electrice.

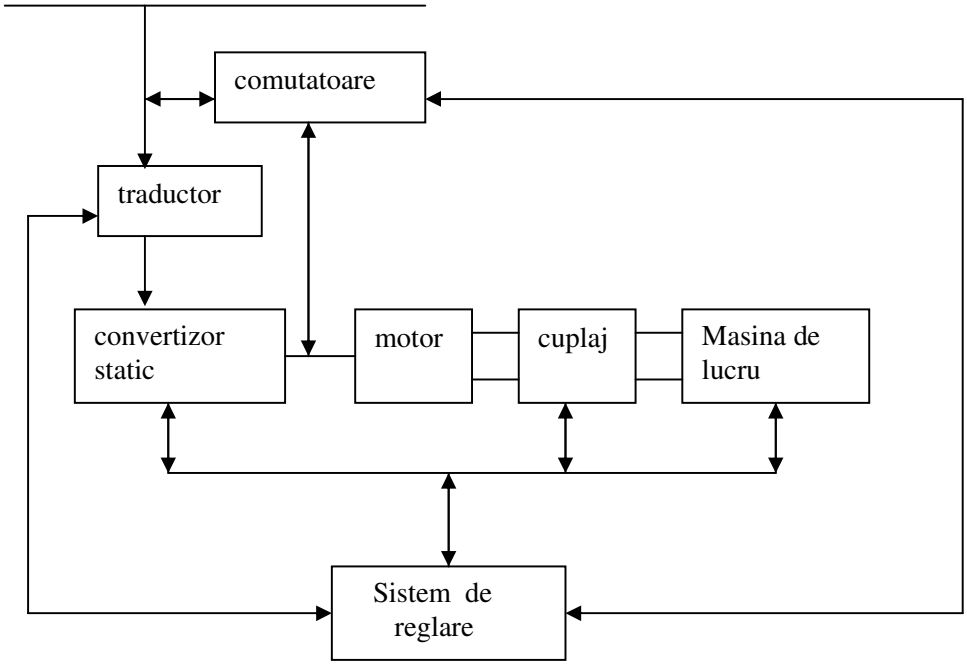


Fig.1

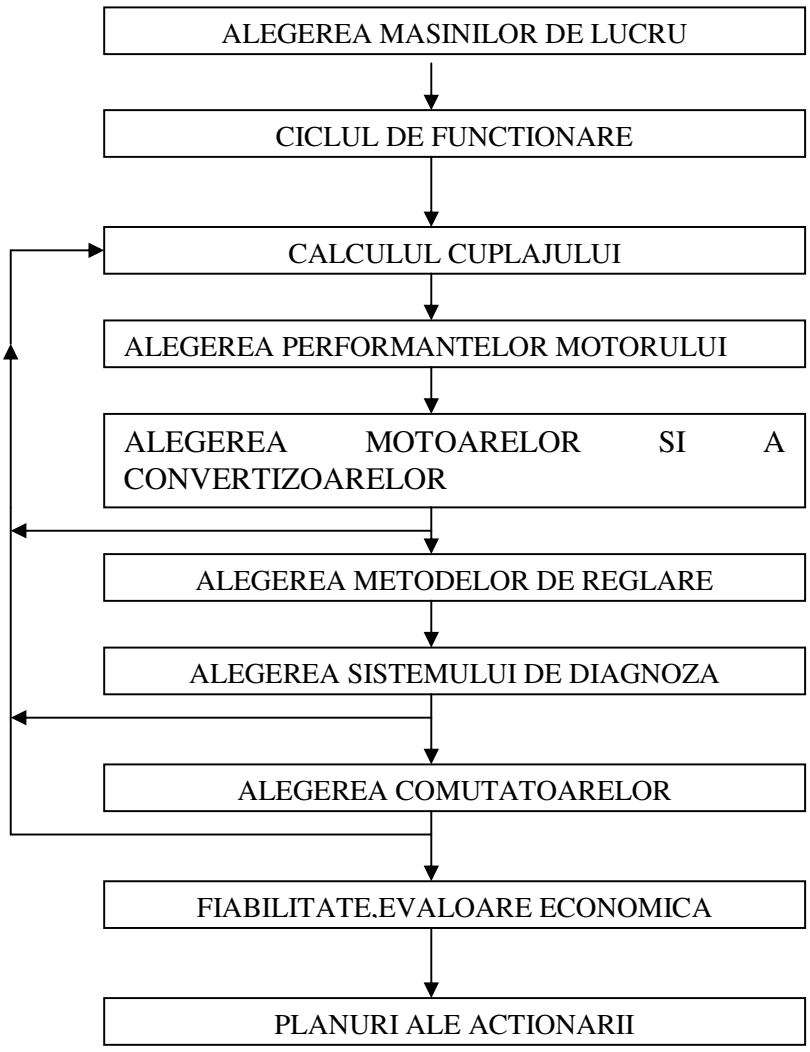
In figura 1 se poate remarca ca la o actionare electrica puterea de intrare furnizata motoarelor principale este astfel controlata de convertoare, incat viteza diferitelor elemente sa fie constanta in limitele prestabilite de variatia vitezei.
Componentele principale ale unei actionari electrice sunt :

- intreruptoare ;
- convertoare statice de putere ;
- motoare electrice ;
- dispozitive de cuplare ;
- ansamblul dispozitivului de control ;
- masina de lucru ;
- traductoare ;

- Intreruptoarele, ansamblul de intreruptoare, cuprinde dispozitive de comutare, intrerupere, protectie, conductori…etc. Se considera un echipament avand aceste subansamble legate intre ele.

- Convertoarele statice de putere sunt dispozitive electronice care realizeaza transformarea puterii de curent alternativ in putere de curent continuu si invers,sau modificarea frecventei.
- Motoarele electrice realizeaza conversia energiei electrice in energie mecanica.
- Dispozitivul de cuplare realizeaza conexiunea intre doi arbori. Acest gen de functie poate fi realizata numai de convertorul electric si motor.
-Ansamblul dispozitivului de control are functia de supraveghere a proceselor si succesiunea operatiilor programate.
- Masinile de lucru au rolul de modificare a partilor mobile pentru realizarea efectului programat.
- Traductorul are rolul de citire a informatiei pentru asigurarea corectitudinii miscarii masinii, indeplinirii functiei.

Proiectarea actionarilor electrice de acest gen incep prin alegerea dispozitivelor si modurilor de asamblare care sa realizeze actionarea electrica optima pentru scopul urmarit.Consideratiile sunt de ordin tehnic, economic, fizic si ecologic. O procedura de acest gen se poate vedea in diagrama din figura 2.



Functia care se asteapta de la respectiva actonarea este realizata de masina de lucru, deci prima alegere este cea a masinii.
Forma in care se realizeaza actionarea (forta, deplasarea, precizia. etc) este data de ciclul functionarilor. Ele sunt practic structura logica care defineste functia.
In functie de motoarele si convertizoarele care actioneaza cuplajul se face alegerea acestuia.
Fiind cunoscute fortele, cuplurile, inertia si alti parametri cu care lucreaza arborele este posibila stabilirea performantelor motorului.
Tinand cont de anumiti parametri cum sunt puterea nominala, modul de montare, racire si protectie, poate fi ales motorul optim.
Precizia tehnologiei de fabricatie, traductoarele de semnal etc, determina alegerea tehnicilor si strategiilor de control.
Selectia elementelor fizice ce trebuiesc detectate si comparate cer un sistem de diagnoza in-linie.
Cu aceasta ipoteza este posibila realizarea schemelor secventiale,alegera controlerelor,adica alegerea comutatoarelor.
Ultima etapa din proiectare este fiabilitatea si evaloarea economica (costul motorului electric, intretinerea , fiabilitatea)
Fiind terminate si satisfacute conditiile tehnice si economice se anexeaza planurile actionarii care se compun din desene de ansamblu si generale, tabele de intretinere, stabilirea erorilor etc.

Aplicatii si practica

INSTALAŢIILE ELECTRICE DIN SPAŢIILE COMUNE ALE IMOBILELE CONSTRUITE PÂNĂ ÎN 1990

Autor *Ionut Iosub* **Parot Invent srl** Bucuresti

Acest articol nu-şi propune să fie unul complex, elaborat, cu formule şi termeni tehnici greu de înțeles pentru un necunoscător în ale instalațiilor electrice. Urmând politica „keep it simple”, doresc să prezint câteva aspecte din realitatea zilnică întâlnită de-a lungul anilor în domeniul în care activez, pe o piață a serviciilor adesea neglijată.

Nu putem vorbi despre instalaţiile electrice din spaţiile comune ale imobilelor de locuit fără să ţinem cont de tehnologia şi tehnica de lucru existente în perioada din care provin, cât şi de anumite particularităţi ce au influenţat decisiv atât realizarea, cât şi mentenanţa acestora.

Piaţa imobiliară a imobilelor cu mai mult de 2 nivele construite până în 1990 (şi care au rezistat cutremurelor, incendiilor, demolărilor, etc) se împarte în câteva perioade distinctive: imobile construite în perioada interbelică, imobile construite până în 1977, cele construite după cutremur, cât şi imobile „noi", ridicate înainte de 1989 sau finalizate imediat după căderea regimului comunist. În continuare voi prezenta pe scurt particularităţile fiecărora în parte.

Imobilele din perioada interbelică au în general până în 3-4 nivele, incluzând şi demisolul (sau subsolul, după caz). Instalaţiile electrice sunt realizate din conductor rigid de cupru sau fier, învelite în manta de cauciuc acoperită cu material textil şi protejate de aşa numitele tuburi „Bergman" sau „Panzer" din metal moale (uneori plumb) cu interior din carton gudronat. Panoul electric este de obicei localizat la subsol (demisol), e compus din 2-3 circuite, utilizând corpuri ceramice de siguranţe, de formă cubică, montate pe panou ceramic. Conexiunea dintre panou şi instalaţia imobilului se realizează prin intermediul unor conectori gen şurub, fixaţi de panoul ceramic. Dezavantajele acestui tip de instalaţie sunt: dificultate în măsurarea firelor datorită aceleiaşi culori (negru), cât şi datorită distanţei de la panou până la instalaţia propriu-zisă, cauciucul ce înveleşte conductorul crapă după un anumit număr de ani, iar materialul textil ce acoperă acest cauciuc este foarte vulnerabil la umezeală ducând la scurt-circuite în instalaţie, dificultate în lucrul cu conectorii tip şurub.

Imobilele construite până în 1977 au deja între 6 şi 8 etaje, unele având în plus 2 sau chiar 3 nivele sub pământ, utilizate ca spaţii tehnice, de depozitare sau de locuit (ex: imobilele din zona centrală – Bd. Magheru, Str. Vasile Conta, etc). Se foloseşte în continuare conductorul de cupru sau fier acoperit cu manta cauciucată şi material textil. Tubulatura este realizată după aceeaşi metodologie ca şi mai înainte. Se pare că în aceeaşi perioadă a apărut şi temutul cablu INTENC. Acesta, alcătuit din 2 sau 3 conductoare de aluminiu, învelite în manta de material plastic cauciucat şi lipite între ele, este cablat direct în perete, prin zidire. Dezavantajul major constă în imposibilitatea schimbării conductorului defect prin simpla tragere, ci doar prin spargerea peretelui, planşeului sau podelei. Cablurile tip INTENC prezintă deasemenea o mare sensibilitate la factori mecanici (mişcări) sau electrici (scurt-circuite), ducând lesne la

întreruperea circuitului electric. Panourile electrice folosesc acelaşi tip de panou ceramic, dar cu mai multe circuite, determinate mai ales de diversitatea crescută a consumatorilor (ascensoare, automate de lumină, ghene, iluminat scară principală/de serviciu, etc).

Imobilele ridicate după cutremurul din martie 1977 îndeplinesc noi standarde în privința rezistenței structurii, dar şi a instalației electrice. La modă este cablul INTENC, cu 2 sau 3 fire, în special datorită costurilor reduse de execuție (este începutul perioadei „directivelor de partid şi de stat", în care fiecare ban economisit era o „prioritate națională"). În multe imobile acesta este cablat aproape de suprafața peretelui datorită durității betonului, ce împiedică spargerea de către executant a panoului prefabricat de beton doar cu dalta şi ciocanul. Ca o particularitate, aproape toate blocurile de 4 etaje din Bucureşti sunt realizate astfel. La cablul cu 3 fire uneori conductorul din mijloc este din cupru, folosindu-se la împământarea prizelor. Culorile cablurilor INTENC utilizate sunt puține, cu precădere folosindu-se verde sau albastru, dar se mai pot întâlni cabluri roşii, orange, mov sau maro. Apare de asemenea în unele instalații mai noi şi conductorul de aluminiu în manta cauciucată, cablat prin tub de PVC. Dezavantajul major la tubul PVC: execuție dificilă a coturilor, necesitând în funcție de metoda folosită nisip sau arcuri de marimi apropiate de ale diametrului interior al tubului şi, obligatoriu, o sursă de căldură pentru îndoirea tubului. Indiferent de metoda folosită, îndoirea şi mufarea tuburilor din PVC folosite în instalațiile electrice sporesc mult timpii de execuție şi cer îndemânare din partea executantului. Panourile electrice folosite sunt în prima perioadă tot cele ceramice, dar la începutul anilor '80 se trece masiv la tablourile electrice metalice, precablate cu conductor de cupru cu manta cauciucată (FY), cu socluri de siguranțe ceramice, protejate printr-un capac de plastic. Pentru conexiunea cu instalația blocului se folosesc conectori (reglete) metalice, protejate în plastic. Folosirea pe scară largă a materialelor plastice a dus la creşterea protecției în panourile electrice, cât şi la scăderea costurilor acestora (producție, echipare, dar mai ales manoperă).

Blocurile „noi" ale Capitalei (1980-1990), în special cele construite în fostul Centru Civic, cele apărute în urma demolărilor sau în „cartierele muncitoreşti" înglobează noi tehnologii de lucru, dar şi noi mentalități în execuție. Cablul INTENC se foloseşte tot mai rar, dispărând cu totul în câțiva ani. În locul lui se introduce conductorul de aluminiu cu manta cauciucată cablat prin tub PVC. Acest tip de conductor, precursorul conductorului tip FY cu miez

de cupru de astăzi, duce la îmbunătățirea parametrilor instalațiilor electrice şi la o instalare mai uşoară datorată uşurinței de tragere prin tub, a culorilor mai variate ce permit o identificare mai bună, maleabilității sporite a miezului de aluminiu. Lucrul „la normă" determină însă şi situații absurde, precum instalații cu conductor înădit pe tub deoarece s-a terminat rola de cablu (uneori astfel de înădituri nici nu erau izolate, mergându-se pe ideea ca dacă firele nu se ating e totul în regulă) sau instalații care n-au funcționat niciodată, nici măcar la predarea lucrării, deoarece în momentul zidirii în perete s-a spart tubul PVC, ducând la ruperea firelor, ori executantul a „uitat" să termine coloana de cablat, firele oprindu-se pe undeva, prin perete. Acest tip de defect poate fi întâlnit mai ales la imobilele construite în ultima perioadă, în special în zone precum Cal. 13 Septembrie sau blocurile MApN de pe Str. Uranus. Panourile electrice sunt metalice, precablate, fără îmbunătățiri semnificative. În puține locuri putem întâlni siguranțe automate de producție românească sau importate din URSS. În ultima perioadă a decadei încep să se folosească doze din plastic, ceea ce sporeşte protecția legăturilor, conexiunilor, la scurt-circuite accidentale datorate atingerii firului de fază cu carcasa metalică a dozei.

După 1990, după cum prea bine ştiți, s-a construit foarte puțin în domeniul imobilelor tip bloc. Noile tehnologii au pătruns cu întârziere pe o piață ce cunoscuse un avans continuu, astfel încât acum se poate vorbi doar în foarte puține locuri de blocuri dotate din construcție cu diverse automatizări, cu conductor FY şi tub riflat tip COPEX. La unele imobile ce dispun de un buget crescut (locatari cu venituri peste medie sau firme) s-au adus îmbunătățiri majore, schimbându-se panourile electrice cu unele noi, de obicei cu carcasă din aluminiu, cu siguranțe automate şi temporizatoare de lumină miniatură montate pe şină standard DIN, înlocuind conductorul de aluminiu cu cel de cupru, ce oferă o maleabilitate mai bună, o sensibilitate mai scăzută la factori mecanici sau scurt-circuite şi o rezistivitate mai redusă decât a aluminiului. Întrerupătoarele diferențiale, des folosite în Vestul Europei, sunt încă foarte rar folosite, chiar şi în aceste panouri modernizate. Cât despre tuburile COPEX cu trăgaci, cablurile multifilare sau coturile pentru tub PVC nu putem vorbi încă. Acestea se folosesc de mulți ani în alte țări, cum ar fi Italia, dar nu şi la noi.

Din punct de vedere al întreținerii instalațiilor deja existente, mentalitatea administratorilor de imobile dar şi a locatarilor şi-a spus cuvântul. Chiar dacă aceştia din urmă sunt proprietari inclusiv ai spațiilor comune, modul de a percepe blocul ca spațiu de locuit şi conviețuit a dus la reacții de genul „las' că

face altul". Deseori am întâlnit tablouri electrice foarte murdare, chiar şi cu cadavre putrezite de şobolani, cu conductori cu izolaţie slinoasă sau putrezită, cu siguranţe măcinate de dese scurt-circuite, unele provocate chiar de mizeria din panoul electric. Dar acestea n-ar fi nimic dacă, de-a lungul anilor, diverşi „gospodari ai blocului" nu ar fi modificat în fel şi chip instalaţia electrică a imobilului în care locuiesc, întrerupând circuite importante şi introducând altele, deseori improvizaţii periculoase, cum ar fi cablurile montate fără tub de protecţie, existenţa tensiunii de 220V în subsoluri sau ghene umede fără altă protecţie decât o simplă siguranţă fuzibilă, panouri electrice cu zeci de circuite montate în subsoluri sub sau lângă conductele de apă (ex: blocurile mamut din zone precum Bd. Bălcescu, Bd. Magheru, Cal. Victoriei) ce pot provoca accidente mortale electricianului ce umblă la ele, siguranţe fuzibile supradimensionate sau „lucrate" prin introducerea unui mănunchi gros de fire (aşa numitele liţe) pentru circuite unde un singur astfel de fir ar fi fost suficient.

Din punct de vedere economic, deşi în Bucureşti există peste 10.000 de astfel de imobile, oferind o piaţă a serviciilor destul de tentantă, nu întotdeauna rentează ca o firmă să aibă în vedere exclusiv acest tip de clienţi sau să se axeze doar pe instalaţii electrice. Bugetul restrâns, lunile „moarte" de la începutul fiecărei primăveri, când facturile la întreţinere, în special căldură, determină restul cheltuielilor, dar şi clienţii dificili, diversitatea de mentalităţi şi cerinţe, „Gică Contra" sau „las' că face X sau Y, că ne-a mai reparat câte ceva în trecut", fac parte din realitatea cotidiană. De aceea, multe firme aleg să lucreze cu instalaţii electrice la nivel industrial (construcţii noi, hale, hyper-maket-uri, etc), unde sumele vehiculate sunt mult mai mari, iar profitul pe măsură.

Totuşi, ca să nu închei într-o notă pesimistă, există şi o parte frumoasă atunci când eşti jucător pe piaţa instalaţiilor electrice ale blocurilor. Lipsa termenelor limită, cu penalizări pentru fiecare zi de întârziere (şi aici poţi de multe ori întâlni complicaţii din motive pe care le-am enumerat mai înainte), satisfacţia pe care o ai atunci când la terminarea lucrării ştii că ai realizat ceva ce alţii (chiar şi lucrători de la Electrica/IDEB) nu au putut sau nu au vrut să facă, dar şi faptul că în fiecare zi poţi întâlni o nouă provocare, ceva ce transformă deseori munca de electrician într-una de detectiv pentru a afla de ce s-a întâmplat un anumit defect, ce l-a provocat, care au fost etapele prin care s-a trecut până s-a ajuns la un anumit moment, toate acestea fac parte din farmecul acestei meserii.

International

Cel mai mare baraj din lume

Autor *Mihai Surducan* Altermedia - http://ro.altermedia.info

Odata cu turnarea ultimilor metri cubi de beton, unul dintre cele mai mari proiecte arhitectonice din lume a devenit de curand realitate. *Barajul Celor Trei Defilee* reprezinta cea mai mare realizare chineza de acest fel si se inalta, falnic, la 181 de metri deasupra vaii raului Yangtze, in provincia Hubei. “Barajul reprezinta atingerea unui vis politic pe termen lung pentru conducerea chineza”, a declarat Yu Xiaogand, fondator si director al unui ONG chinez pentru administrarea raurilor, citat de *Inter Press Service*.

Barajul are o lungime de 2,3 kilometri si are o capacitate totala de 18,2 GWh. Rezervorul sau se intinde pe o distanta de 660 km si ocupa 1084 km patrati. Colosul va alimenta industria locala si o multime de consumatori casnici, va facilita transportul pe raul Yangtze si va fi si o masura de control impotriva inundatiilor.Totusi, in spatele avantajelor prezentate de presa oficiala chineza, se ascund destule neajunsuri: probleme de mediu, costuri uriase, stramutarea fortata a populatiei.

De la A la Azi

Ideea unui baraj pe raul Yangtze a aparut in anul 1919 si apartine presedintelui chinez Sun Yat-sen, dar datorita dificultatilor economice si politice ale vremii, ea a fost abandonata. In anul 1958, Mao Zedong si-a aratat sustinerea pentru acest proiect de mare anvergura. Totusi, aprobarile pentru construirea barajului au fost definitivate abia in 1979. In decembrie 1994, dupa nesfarsite studii de fezabilitate si repetate amanari, proiectul a fost finalizat si lansata constructia, iar in anul 2003 primul generator a inceput sa produca electricitate. Pana in iunie anul trecut s-au instalat 12 generatoare.

Pro…

Unul din primele avantaje ale Barajului Celor Trei Defilee este capacitatea electrica uriasa. Aceasta va insuma 18,2 GWh in momentul montarii ultimului din cele 26 de generatoare propuse, iar energia produsa anual echivaleaza cu arderea a 40 de milioane de tone de carbune sau cu cea generata de 18 centrale nucleare mari. Electricitatea produsa de baraj va fi un paliativ pentru o China tot mai insetata energetic. Un alt “plus” apare din marirea traficului pe raul Yangtze. S-a estimat ca tranzitul de bunuri va creste de la 10 la 50 de milioane de tone anual, iar costurile asociate traficului vor scadea cu pana la 37 de procente. Inundatiile cauzate de raul Yangtze au produs pagube insemnate de-a lungul istoriei. In anul 1998, acestea au distrus 239 000 de hectare de teren arabil, au ucis 1526 de persoane si au afectat alte peste 2 milioane. Barajul va facilita un control sistematic al inundatiilor mai ales in Campia Jianghan, unde sunt acum la adapostiti de baraj 15 milioane de oameni si 1,5 milioane de hectare teren arabil.

…si contra

Scepticii sustin ca barajul aduce numeroase dezavantaje, iar una din probleme o reprezinta costul. *Probe International*(PI), grup ecologist canadian, considera ca estimarile neoficiale ale costurilor trec de fabuloasa suma de 75 miliarde de dolari. Oficialii chinezi neaga aceste acuzatii, avansand o cifra sub 25 de miliarde de dolari.Sustinatorii barajului considera

ca investitia se va amortiza destul de repede odata ce se va pune in aplicatie o infrastructura adecvata de distributie. Totusi, criticii *PI* arata ca o varianta energetica descentralizata e mult mai convenabila. De asemenea, acestia considera ca daca pretul electricitatii produse nu va fi subventionat de stat, proiectul va ajunge in pragul falimentului.

Istoria dusa pe apa sambetei

Din 1949 si pana azi, in China au fost stramutate peste 16 milioane de persoane pentru a face loc rezervoarelor unor baraje, relateaza *Inter Press Service*. Zece milioane dintre acestea traiesc inca in saracie. *Barajul Celor Trei Defilee* este direct responsabil pentru translocarea a mai mult de un milion de oameni, iar alti 80.000 isi vor parasi casele in curand pentru a face loc apelor in ascensiune.Stramutatii sunt, cel mai adesea, dusi in zone cu conditii de trai reduse, posibilitati mici de a gasi locuri de munca si unde, datorita coruptiei din sistem, nu primesc fondurile compensatorii promise. De asemenea, acesti oameni nu au fost consultati inaintea mutarii. O alta problema este mostenirea antropica. Zona rezervorului gazduieste in jur de 1300 vestigii arheologice cunoscute si nu se stie cate altele nedescoperite. Toate vor disparea odata cu venirea apelor.

Probleme ecologice

Prin umplerea rezervorului, s-au inundat in intregime o serie de fabrici si depozite de deseuri, iar poluarea apei a crescut semnificativ. De asemenea, datorita malului si a sedimentelor care s-au acumulat in amonte fata de baraj, viteza raului a scazut, iar cursul si gura de varsare a raului vor fi afectate.Din pacate, poluarea nu e singura cauza de ingrijorare pentru mediu. Uriasa acumulare de apa se afla pe marginea unei placi tectonice, si astfel incindenta cutremurelor creste, iar stavila pusa raului impiedica unele specii de peste sa ajunga la zonele de inmultire.

Politica, bat-o vina

Daca analizam toate aspectele prezentate, este evident ca barajul prezinta mai multe pericole decat avantaje. Si atunci de ce proiectul ruleaza aproape nestingherit in continuare? *PI* accentuaza aspectul politic al problemei. China construieste acum cel mai mare baraj, iar succesul ii ofera prestigiu, confirma abilitatile sale si demonstreaza superioritatea socialismului. Inchei cu declaratia facuta de Dai Quing, activist de mediu chinez si unul dintre cei mai mari critici ai proiectului, citat in *Spiegel Online:* "Toate temerile pe care le-am avut inainte de [construirea] barajului au fost confirmate", a spus acesta. "De fapt, e chiar mai rau."

Istoria electricitatii

Barajul Vidraru – constructie monumentala

Autor *Ion Calota* PortalElectric.Ro

Un proiect pentru o hidrocentrala pe raul Arges a reprezentat o necesitate si o provocare inca din perioada interbelica, cand inginerul Leonida facuse un studiu de fezabilitate pentru un baraj in arc.
Realizarea acestui baraj va depinde in final de ambitia liderului comunist Gheorghiu-Dej. Acesta a venit in prima vizita, in zona, in februarie '61. Nu a reusit totusi sa vada hidrocentrala de pe Arges in functiune ,murind in martie 1965, cand barajul era ridicat, dar nu pornisera turbinele. Pana in 1989 centrala de la acest baraj va mai purta numele acestuia. O fi contat in toate acestea ca la inceput presedintele comunist fusese electrician ? Greu de spus.

Debutul amenajarii hidroelectrice de pe raul Arges a insemnat un exod muncitoresc spre acest loc. La apogeul lucrarilor, aici munceau aproape 10.000 de oameni, cei mai multi venind direct din Moldova, unde tocmai se finalizase barajul de la Bicaz. Din punct de vedere economic, nucleul santierului l-a constituit Intreprinderea Regionala de Electricitate Arges. Dar pentru construirea barajului si a hidrocentralei, mai-marii vremii nu au tinut cont de nimic in ceea ce privea materialele de constructii, tehnologie etc. Liderii comunisti vroiau sa

dea un exemplu lumii intregi ca Romania a inceput sa devina o tara industrializata, moderna. La Vidraru au venit sa lucreze mare parte dintre muncitorii care s-au luptat cu hidrocentrala de la Bicaz. Aceea a fost construita in stil sovietic, fiind un baraj de greutate. Vidraru a fost gandit ca o bijuterie si tocmai din acest motiv nu s-a facut rabat la materiale. Mai mult, centrala a fost echipata cu cea mai buna tehnologie la nivelul anului ’66. A costat un miliard patru sute saptezeci de milioane de lei in banii vremii, iar investitia a fost amortizata in 28 de ani. Pana acum nu s-au facut retehnologizari sau modificari majore, pentru ca acest complex functioneaza perfect cu tehnologia de atunci. Singura noutate este sistemul de alarmare care a fost montat acum sapte ani.

Lacul de acumulare de la Vidraru a schimbat fundamental peisajul Fagarasilor. Astfel au disparut doua asezari forestiere – Cumpana si Tunel, fiind inghitite incet de ape, o data cu umplerea lacului. Si, impreuna cu ele, s-au pierdut pentru totdeauna multe locuri pitoresti, padurea seculara din vremea lui Carol I, vila de vacanta a Bratienilor, cabana pictorului Rudolf Schweitzer-Cumpana, un cimitir al soldatilor nemti cazuti in timpul razboiului si mocanita de pe Valea Argesului.

Lacul de acumulare Vidraru are un volum total de 465 milioane metri cubi de apa, al doilea ca marime pe raurile interioare din tara. Lacul a luat fiinta in luna martie 1966 si este situat pe raul Arges pe un sector de 28 km lungime. Situat intre muntii Fruntii si Ghitu, lacul aduna apele raurilor Capra, Buda si ale catorva afluenti directi (Raul Doamnei, Cernatul si Valsanul, Topologul, Valea lui Stan si Limpedea), cu un debit total de cca 5,5 mł /s. Suprafata totala a lacului este de 393 ha, lungimea de 10,3 km, iar latimea maxima de 2,2 km in zona Valea Lupului - Calugarita. Adancimea maxima a apei este de 155 m langa barajul inalt de 166 m. Nivelul normal de retentie este de 830 metri deasupra marii (mdM).

Constructia barajului a durat cinci ani si jumatate. In timpul executiei, apele au fost deviate printr-o galerie cu diametrul de 5,20 metri, care la terminarea lucrarilor a fost amenajata ca golire de fund. Pregatirea terenului de fundatie a constat dintr-un tratament de suprafata si unul de adancime. Tratamentul de suprafata s-a realizat prin curatarea, spalarea si suflarea cu aer a rocii si cu

plombarea fisurilor. Tratamentul de adancime a constat din injectii de legatura si consolidare. De asemenea s-a executat un voal pe toata lungimea barajului, prelungit in versanti. S-au forat 42 km de galerii subterane, s-au excavat 1.768.000 metri cubi de roca, din care aproximativ 1 milion metri cubi in subteran, s-au turnat 930.000 metri cubi de beton, din care 400.000 metri cubi in subteran si s-au montat 6.300 tone de echipamente electromecanice.

Constructia impresionanta de la Vidraru este cel mai inalt baraj din beton din Romania, in arc cu dubla curbura, este al 27-lea baraj in lume si al 15-lea baraj, în arc, ca înăltime, din Europa; iar în anul intrării în exploatare (1965) era al 9-lea baraj în arc din lume si al 6-lea din Europa, ca înăltime. Structura barajului in arc, cu dubla curbura a fost proiectata cu intentia de a avea in interiorul lui numai eforturi de compresiune.

Este un baraj din beton cu dubla curbura realizat din 22 ploturi verticale, avand inaltimea de 166,60 metri, grosimea la coronament de 6 metri, cea de la baza de 25 de metri, lungimea la coronament 307 metri, suprafata de 870 de hectare, iar latimea la baza barajului 25 de metri si este traversat de noua galerii orizontale interioare. Constructia se sprijina pe versantii muntilor Pleasa si Vidraru. Barajul permite functionarea centralei subterane de la Corbeni si a unui lant de 20 de hidrocentrale pe Arges. Raul Arges are in sectiunea barajului un debit mediu de

7,5 metri cubi pe secunda, iar cu aportul unor captari secundare s-a ajuns la 19,7 metri cubi pe secunda. Debitul maxim la o mie de ani a fost calculat la 645 metri cubi pe secunda. Barajul are doua goliri de fund care evacueaza cate 90 de metri cubi pe secunda fiecare, la lac plin.

Constructia rezista la un cutremur de gradul opt pe scara Richter si are incorporati avertizori seismici de ultima generatie. In timpul cutremurului din 1977, barajul a fost supus unor forte seismice cu acceleratii maximale de peste 0,15 grame fara ca structura sa manifeste anomalii in comportare.
Trebuie precizat că barajul Vidraru mai are garanție 59 de ani, perioada totală a garanției din momentul inaugurării , în 1965, fiind de 100 de ani.
Inainte de 1989, paza era asigurata de catre armata, fiind considerat un obiectiv strategic. Acum paza a fost preluata de Jandarmerie.

Turbinele si generatoarele electrice ale hidrocentralei asigura o productie de energie, intr-un an hidrologic mediu, de 400 GWh/an.. Si aici au fost aduse materiale si tehnologie de ultima generatie pentru vremea aceea. Cehoslovacii de la Skoda au venit special pentru montarea turbinelor. La fel si italienii care s-au ocupat de cablurile de inalta tensiune. Conducatorii de atunci au avut cu ce sa se mandreasca, pentru ca au inceput sa vina tot felul de delegatii straine sa admire acest proiect.

In camera de comanda la CHE Vidraru este instalat un calculator server pe care este instalat programul Pegasys care permite monitorizarea parametrilor. Structura si navigarea usoara in cadrul programului cu ajutorul mouse-lui permite afisarea detaliata a informatiilor despre orice punct de masura solicitat. Informatiile care sunt afisate in camera de comanda de la centrala Vidraru se transmit in timp real, cu ajutorul modemurilor (la o distanta de aproximativ 30 km) la dispeceratul situat la Curtea de Arges. Deoarece volumul de informatii transmis este foarte mare se utilizeaza o diagrama simplificata.
Monitorizarea parametrilor de functionare a centralei hidroelectrice Vidraru necesita achizitionarea unui numar vast de parametri electrici si neelectrici, care pot fi urmariti doar cu ajutorul unui soft puternic.

Instalatia electrica monitorizata la CHE Vidraru se compune din instalatiile din subteran:
- 4 grupuri generatoare (echipate cu IED de tipul ION 7700);
- 2 linii de 220 kV (echipate cu IED - 3720 ACM);
- 3 linii de 20 kV (echipate cu IED - 3720 ACM si 7700 ION);

Sistemul realizat la Vidraru este unul din cele mai performante sisteme de monitorizare din tara noastra si este primul sistem din Romania la care este implementata contorizarea serviciilor de sistem.

Lacurile de acumulare antropice, pe langa potentialul lor hidroenergetic, au si un insemnat potential turistic. Sute de masini trec zilnic peste Barajul Vidraru, luand calea Transfagarasanului. Zilnic, sute de turisti se opresc pentru a admira privelistea si a inghiti cu pofta linistea locului. Totul este o armonie perfecta. De la culorile imbinate ale versantilor care coboara in apa linistita si pana la linistea ce parca delimiteaza intreaga arie peste care domneste apa. La aproape patru decenii de la finalizare, cei care vin aici

fac sute de poze cu barajul, cu lacul, cu padurile si cu stancile ce-l inconjoara si chiar cu Statuia Energeticianului, "Omul care frange fulgerul",simbol impresionant, cocotat pe costisa, stapan peste Arges, un Prometeu gigantic, opera inspirata a sculptorului Constantin Popovici. Va ramane oare acest simbol pierdut undeva in istorie sau va fi recuperat de generatiile noi ?